



**NORMA MEXICANA**

**NMX-F-501-SCFI-2011**

**INDUSTRIA AZUCARERA Y ALCOHOLERA -  
DETERMINACIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE EN  
MUESTRAS DE AZÚCARES BLANCOS.  
(CANCELA A LA NMX-F-501-1987)**

**SUGAR AND ALCOHOL INDUSTRY - DETERMINATION OF  
DIOXIDE OF SULFUR DIOXIDE IN SAMPLES OF WHITE SUGAR**



## PREFACIO

En la elaboración de la presente norma mexicana, participaron las siguientes empresas e instituciones:

- CÁMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS AZUCARERA Y ALCOHOLERA
- CENTRAL MOTZORONGO, S.A. DE C.V.
- FIDEICOMISO INGENIO ATENCINGO 80326
- FIDEICOMISO INGENIO CASASANO
- FIDEICOMISO INGENIO EL POTRERO 80329
- FIDEICOMISO INGENIO LA PROVIDENCIA 80331
- FIDEICOMISO INGENIO SAN CRISTÓBAL 80333
- FIDEICOMISO INGENIO SAN MIGUELITO 80334
- FOMENTO AZUCARERO DEL GOLFO, SA. DE C.V.
- FONDO DE EMPRESAS EXPROPIADAS DEL SECTOR AZUCARERO



- INGENIO CENTRAL PROGRESO, S.A. DE C.V.
- INGENIO EL REFUGIO, SA. DE C.V.
- INGENIO LA GLORIA, S.A. DE C.V.
- INGENIO LA MARGARITA, S.A. DE C.V.
- INGENIO NUEVO SAN FRANCISCO, S.A. DE C.V.
- INGENIO SAN NICOLÁS, S.A. DE C.V.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN.  
Dirección General de Fomento a la Agricultura.
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA.  
Dirección General de Normas
- UNIÓN NACIONAL DE CAÑEROS A.C. – C.N.P.R.
- UNIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE CAÑA DE AZÚCAR, C.N.C.,A.C.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.  
Facultad de Química



## **NORMA MEXICANA**

### **NMX-F-501-SCFI-2011**

#### **INDUSTRIA AZUCARERA Y ALCOHOLERA - DETERMINACIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE EN MUESTRAS DE AZÚCARES BLANCOS. (CANCELA A LA NMX-F-501-1987)**

**SUGAR AND ALCOHOL INDUSTRY - DETERMINATION OF  
DIOXIDE OF SULFUR DIOXIDE IN SAMPLES OF WHITE SUGAR**

#### **1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

La presente norma mexicana establece el método colorimétrico para determinar dióxido de azufre en azúcares blancos. Se basa en la determinación colorimétrica de SO<sub>2</sub>.

#### **2 DEFINICIONES**

Para los propósitos de la presente norma mexicana se establece la siguiente definición:

##### **2.1 Azúcar blanco especial:**

Producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99,70 % de polarización.



Este tipo de azúcar se obtiene mediante proceso similar al utilizado para producir azúcar crudo (mascabado) y estándar, optimizando las etapas de clarificación y centrifugación, para alcanzar la calidad deseada.

### 3 FUNDAMENTO

Se mide la intensidad del color de un complejo de sulfito/rosanilina espectrofotométricamente a 560 nm y tras la reacción con formaldehído.

### 4 REACTIVOS Y MATERIALES

#### 4.1 Reactivos

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico y cuando se mencione el uso de agua esta debe ser destilada

- 4.1.1 Solución saturada de clorhidrato de rosanilina ( $C_{20}H_{19}N_3HCl$ ): suspender 1 g de clorhidrato de rosanilina en 100 mL de agua; calentar a 50 °C, enfriar y a la vez agitar. Dejar reposar 48 hrs y filtrar.
- 4.1.2 Solución de clorhidrato de rosanilina decolorada: colocar 4 mL de solución saturada de clorhidrato de rosanilina en un matraz aforado de 100 mL; agregar 6 mL de ácido clorhídrico concentrado; agitar y aforar. En corto tiempo el color verde metálico desaparece, pero la solución debe dejarse reposar cuando menos 1 hora antes de usarse.
- 4.1.3 Solución de formaldehído ( $COH_2$ ) 0,2g/100 mL: colocar 5 mL de solución al 40 % de formaldehído en un matraz aforado de 1 000 mL; aforar con agua y mezclar.
- 4.1.4 Solución de sacarosa pura: colocar 100 g de sacarosa pura en un matraz aforado de 1 000 mL, disolver en agua y aforar.
- 4.1.5 Solución de hidróxido de sodio 0,1 N.
- 4.1.6 Solución de yodo 0,05 N.



- 4.1.7** Ácido clorhídrico concentrado (1,18 g/ mL).
- 4.1.8** Ácido fosfórico concentrado (1,75 g/ mL).
- 4.1.9** Solución de tiosulfato de sodio 0,1 N: disolver 24,817 g de tiosulfato de sodio en 200 mL de agua y aforar a 1,000 mL en un matraz volumétrico.
- 4.1.10** Indicador de yodo (almidón)
- 4.1.11** Solución de ácido clorhídrico 1 N
- 4.1.12** Solución patrón de sulfito de sodio: colocar 0,5 g de sulfito de sodio heptahidratado ( $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), en un matraz aforado de 100 mL; disolver con solución de sacarosa pura, aforar y titular esta solución de la manera siguiente:  
  
Colocar 25 mL de la solución de yodo 0,05 N, en un matraz Erlenmeyer de 300 mL y añadir 10 mL de ácido clorhídrico 1 N y 100 mL de agua destilada. Pipetear 25 mL de la solución patrón de sulfito en este matraz, agitándolo. Valorar el exceso de yodo con la solución de tiosulfato de sodio 0,1 N hasta obtener un color amarillo paja, añadir entonces el indicador de almidón al matraz y continuar hasta que desaparezca el color azul. Registrar el volumen gastado en la titulación (t)
- 4.1.13** Solución patrón diluida de sulfito de sodio: colocar 5 mL de la solución estándar de sulfito de sodio en un matraz aforado de 100 mL y aforar con solución de sacarosa pura. El título de esta solución es:

$$c = \frac{[(25-t)(3,203)(2\mu\text{gSO}_2)]}{\text{ml}}$$

Donde:

t son los mL de solución de yodo 0,05 N



Calcular el valor exacto del contenido de sulfito  $c$  a partir del título (t), determinado en 4.1.12.

#### 4.2 Materiales

- Bureta de 10 mL graduada en 0,05 mL.;
- Matraces aforados de 100 mL y 1000 mL;
- Matraz Erlenmeyer de 100 mL;
- Pipetas volumétricas de 5 mL y 10 mL;
- Probeta graduada de 100 mL;
- Tubos de ensaye, y
- Material común de laboratorio.

### 5 INSTRUMENTOS

- Balanza con sensibilidad de 0,001 g. Este instrumento debe contar con informe vigente de calibración y/o verificación con patrones certificados, y
- Espectrofotómetro con capacidad para medir transmitancia o absorbancia a una longitud de onda de 560 nm

### 6 PROCEDIMIENTO

Preparación de la curva patrón.

- 6.1** De la solución patrón diluida de sulfito de sodio, tomar con pipetas, alícuotas de 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, 5 mL y 6 mL y colocarlas en matraces aforados de 100 mL. A cada uno agregar 4 mL de solución 0,1 N de hidróxido de sodio; aforar con solución de sacarosa pura y mezclar. De cada matraz tomar una alícuota de 10 mL y transferirla a cada uno de 6 tubos de prueba; agregar 2 mL de solución de formaldehído y 2 mL de rosanilina decolorada. Agitar para mezclar y dejar reposar los tubos durante



30 min a temperatura ambiente. Luego transferir el contenido de los tubos de prueba a las celdas de 1 cm de ancho y leer la absorbancia a 560 nm. Con estas lecturas y las correspondientes concentraciones de SO<sub>2</sub>, trazar la curva.

- 6.2** De la muestra de azúcar, pesar 40 g; colocarlos en un matraz aforado de 100 mL, disolverlos en agua; agregar 4 mL de solución 0,1 N de hidróxido de sodio; aforar y mezclar. Tomar una alícuota de 10 mL y transferirla a un tubo de ensaye.
- 6.3** Agregar 2 mL de solución de rosanilina decolorada y 2 mL de solución de formaldehído. Dejar reposar el tubo 30 min a la temperatura ambiente. Transferir el contenido del tubo a la celda de 1 cm de ancho y leer en el Espectrofotómetro a 560 nm.

## 7 EXPRESIÓN DE RESULTADOS

La cantidad de SO<sub>2</sub> se calcula llevando la lectura de absorbancia la curva patrón y los resultados se expresan como mg de SO<sub>2</sub>/Kg de azúcar blanco.

$$\text{mg SO}_2/\text{ Kg azúcar} = \frac{(\mu\text{gSO}_2 \text{ del gráfico}) (10)}{\text{peso en g de azúcar empleada en el análisis}}$$

Precisión:

Para azúcares blancos con contenidos de sulfito entre 4,20 mg/Kg y 27 mg/Kg, 63 mg/Kg, los valores de repetibilidad deberán encontrarse entre 0,72 mg/Kg y 5,6 mg/Kg con una media de 3,24 mg/Kg. La reproducibilidad de estos mismos azúcares se encuentra entre 1,56 mg/Kg y 24,19 mg/Kg con una media de 11,09 mg/Kg.

## 8 VIGENCIA

La presente norma mexicana entrará en vigor 60 días naturales después de la publicación de su declaratoria de vigencia en el **Diario Oficial de la Federación**.





## 9 BIBLIOGRAFÍA

- NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de Noviembre de 2002.
- GS2/1/7-33 (2005), Determinación de sulfito con el método colorimétrico de rosalina: en azúcar blanco – Oficial; en azúcar crudo VVHP\* - Tentativo; en jugos y jarabes de azúcar de caña - Aceptado, International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis, 2009.
- Sugar Cane Factory Analytical Control, Payne, J.H., 5th Ed., Publishing 1968 by Elsevier in Amsterdam, New York.

## 10 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana no coincide con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

México, D.F., a 18 de junio de 2012

El Director General, **CHRISTIAN TURÉGANO ROLDÁN**.- Rúbrica.